

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2002 EPO. All rts. reserv.

9463406

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 2216129 A2 900829 <No. of Patents: 002>

LIQUID CRYSTAL IMAGE DISPLAY DEVICE AND PRODUCTION THEREOF  
(English)

Patent Assignee: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Author (Inventor): KAWASAKI KIYOHIO

IPC: \*G02F-001/136; G02F-001/13; H01L-021/316; H01L-029/784

Derwent WPI Acc No: G 90-307891

JAPIO Reference No: 140516P000076

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
JP 2216129	A2	900829	JP 8938612	A	890217	(BASIC)
JP 96016758	B4	960221	JP 8938612	A	890217	

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 8938612 A 890217

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03240629     \*\*Image available\*\*

LIQUID CRYSTAL IMAGE DISPLAY DEVICE AND PRODUCTION THEREOF

PUB. NO.:     02-216129 [JP 2216129 A]

PUBLISHED:     August 29, 1990 (19900829)

INVENTOR(s):   KAWASAKI KIYOHIO

APPLICANT(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [000582] (A Japanese Company  
or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.:     01-038612 [JP 8938612]

FILED:         February 17, 1989 (19890217)

INTL CLASS:    [5] G02F-001/136; G02F-001/13; H01L-021/316; H01L-029/784

JAPIO CLASS:   29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 42.2  
(ELECTRONICS -- Solid State Components)

JAPIO KEYWORD: R011 (LIQUID CRYSTALS); R044 (CHEMISTRY -- Photosensitive  
Resins)

JOURNAL:       Section: P, Section No. 1130, Vol. 14, No. 516, Pg. 76,  
November 13, 1990 (19901113)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To block or drastically decrease the DC component to deteriorate a liquid crystal by flowing into a liquid crystal cell and to prevent the degradation of display image quality by coating the surfaces of signal lines and drain wirings consisting of Al with an insulating alumina film.

CONSTITUTION: The thin conductive films 22 and signal lines 12 for connecting picture element electrodes 14 and the drains of insulated gate type transistors (TRs) on an active substrate 2 of an active type liquid crystal panel disposed with the insulated gate TRs as switching elements to each of the picture elements are formed of the same material Al. An anodic oxidation stage for selectively insulating only the signal lines 12 and the drain wirings 22 is introduced to this active substrate 2 to selectively form Al(sub 2)O(sub 3) (alumina) films on the signal lines 12 and the drain wirings 22. Connecting lines 23 are cut if the active substrate 2 is cut along cutting lines 33 after the end of the anodic oxidation. The active substrate 2 is thus completed. The DC component flowing into the liquid crystal cell is blocked or drastically decreased by this active substrate 2.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-216129

⑬ Int.Cl.<sup>9</sup>

G 02 F 1/136  
1/13  
H 01 L 21/316  
29/784

識別記号

5 0 0  
1 0 1

庁内整理番号

7370-2H  
8910-2H  
6810-5F

⑭ 公開 平成2年(1990)8月29日

8624-5F H 01 L 29/78 3 1 1 N

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑮ 発明の名称 液晶画像表示装置およびその製造方法

⑯ 特 願 平1-38612

⑰ 出 願 平1(1989)2月17日

⑱ 発 明 者 川 崎 清 弘 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

液晶画像表示装置およびその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 複数本の走査線と信号線とを有し、単位絵素毎に絶縁ゲート型トランジスタと絵素電極とを有する第1の透光性絶縁性基板と、透明導電性の対向電極を有する第2の透光性絶縁性基板との間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、前記信号線がその表面を陽極酸化されたアルミニウムよりなり、前記液晶とは電氣的に絶縁されている事を特徴とする液晶画像表示装置。

(2) 複数本の走査線と信号線とを有し、単位絵素毎に絶縁ゲート型トランジスタと絵素電極とを有する第1の透光性絶縁性基板と、透明導電性の対向電極を有する第2の透光性絶縁性基板との間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、前記信号線と前記絶縁ゲート型トランジスタのドレイン配線とがアルミニウムよりなり、前記信号線上と前記絶縁ゲート型トランジスタのドレ

イン配線上とが陽極酸化によって絶縁化されていることを特徴とする液晶画像表示装置。

(3) 複数本の走査線と信号線とを有し、単位絵素毎に絶縁ゲート型トランジスタと絵素電極とを有する第1の透光性絶縁性基板と、透明導電性の対向電極を有する第2の透光性絶縁性基板との間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置の製造方法において、前記信号線と絶縁ゲート型トランジスタのドレイン配線の形成にあたり、アルミニウムの被覆後、前記信号線と絶縁ゲート型トランジスタのドレイン配線の逆パターンの感光性樹脂パターンを前記アルミニウムの上に選択的に形成し、アルミニウムの陽極酸化後、前記感光性樹脂パターンとアルミニウムを除去することを特徴とする液晶画像表示装置の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

### 産業上の利用分野

本発明は画像表示機能を有する液晶パネル、とりわけ絵素毎にスイッチング素子を内蔵したアクティブ型の液晶画像表示装置及びその製造方法に

関するものである。

#### 従来の技術

近年の微細加工技術、液晶材料及び実装技術等の進歩により2-6インチ程度の小さなサイズではあるが、液晶パネルで実用上支障ないテレビジョン画像が商用ベースで得られるようになってきた。液晶パネルを構成する2枚のガラス板の一方にRGBの着色層を形成しておくことによりカラー表示も容易に実現され、また絵素毎にスイッチング素子を内蔵させた、いわゆるアクティブ型の液晶パネルではクロストークも少なくかつ高いコントラスト比を有する画像が保証される。このような液晶パネルは、走査線としては120-240

本、信号線としては240-720本程度のマトリクス編成が標準的で、例えば第6図に示すように液晶パネル1を構成する一方の透光性絶縁性基板、例えばガラス基板2上に形成された走査線の電極端子群6に駆動信号を供給する半導体集積回路チップ3を直接接続するCOG(Chip-On-Glass)方式や、例えばポリイミド系樹脂薄膜をベースと

れて色表示機能が与えられるのでガラス基板9はカラーフィルタと呼ばれる。そして液晶材の性質によってはガラス板9上面またはガラス板2下面のいずれかもしくは両面上に偏光板が貼付され、液晶パネル1は電気光学素子として機能する。

第7図は、スイッチング素子として絶縁ゲート型トランジスタ10を絵素毎に配置したアクティブ型液晶パネルの等価回路図であり、第8図は同パネルの要部断面図である。実線で描かれた素子は一方のガラス基板2上に、そして破線で描かれた素子はもう一方のガラス基板9上に形成されている。走査線11(8)と信号線12(7)は、例えば非晶質シリコンを半導体層とし、シリコン窒化膜

(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)をゲート絶縁膜とする薄膜トランジスタ10の形成と同時にガラス基板2上に作製される。液晶セル13はガラス基板2上に形成された透明導電性の絵素電極14と、カラーフィルタ9上に形成された同じく透明導電性の対向電極15と、2枚のガラス板で構成された閉空間を満たす

し、金メッキされた銅箔の端子群(図示せず)を有する接続フィルム4を信号線の電極端子群5に接着剤で圧接しながら固定する方式などの実装手段によって電気信号が画像表示部に供給される。ここでは便宜上二つの実装方式を同時に図示しているが、実際にはいずれかの実装方式が選ばれることは言うまでもない。なお、7、8は液晶パネル1中央の画像表示部と信号線及び走査線の電極端子群5、6との間を接続する配線路で、必ずしも電極端子群と同じ導電材で構成される必要はない。

9は全ての絵素に共通の透明導電性の対向電極を有するもう1枚の透光性絶縁性基板であるガラス板で、2枚のガラス板2、9は石英ファイバやプラスチックビーズ等のスペーサによって所定の距離を隔てて形成され、その間隙はシール材と封口材で封止された閉空間になっており、閉空間には液晶が充填されている。多くの場合、ガラス板の閉空間側に着色層と称する染料または顔料のいずれか一方もしくは両方を含む有機薄膜が被着さ

液晶16とで構成され、電気的にはコンデンサと同じ扱いを受ける。

着色された感光性ゼラチンまたは着色性感光樹脂等よりなる着色層17は先述したように、カラーフィルタ9の閉空間側で絵素電極14に対応してRGBの三原色で所定の配列に従って配置されている。全ての絵素電極14に共通の対向電極15は着色層17の存在による電圧配分損失を避けるためには図示したように着色層17上に形成される。液晶16に接して2枚のガラス板上に被着された、例えば0.1μm程度の膜厚のポリイミド系樹脂薄膜層18は液晶分子を決められた方向に揃えるための配向膜である。加えて液晶16にツイスト・ネマチック(TN)型のものを用いる場合には上下に2枚の偏光板19を必要とする。

RGBの着色層17の境界に低反射性の不透明膜20を配置すると、ガラス基板2上の信号線等の配線層からの反射光を防止できてコントラスト比が向上し、またスイッチング素子10の外部光照射によるリーク電流の増大が防いで強い外光の

下でも動作させることが可能となり、ブラックマトリクスとして実用化されている。ブラックマトリクス材の構成も多数考えられるが、着色層の境界に於ける段差の発生状況と光の透過率を考慮すると、コスト高にはなるが $0.1\mu\text{m}$ 程度の膜厚のCr薄膜が簡便である。

なお、第7図において蓄積容量21はアクティブ型の液晶パネルとしては必ずしも必須の構成要素とは限らないが、駆動用信号源の利用効率の向上、浮遊寄生容量の障害の抑制及び高温動作時の画像のちらつき（フリッカ）防止等には効果的存在で適宜採用される。また理解を簡単にするため、薄膜トランジスタ10、走査線11、及び蓄積容量21に加えて光源やスペーサ等の主要因子は第8図では省略されている。22は絵素電極14と絶縁ゲート型トランジスタ10のドレインとを接続するための導電性薄膜で、一般的には信号線12と同一の材質で同時に形成される。

発明が解決しようとする課題

しかし、アクティブ型の液晶パネルにおいては、

直流電圧成分も増しているため長期間の使用に対して液晶が劣化して褐色化し、画像品質を損なうといった欠点があった。

本来は第8図に示したように有機薄膜の配向膜18が絶縁性の機能を発揮して信号線12、ドレイン配線22そして絵素電極14等の導電性電極の表面を絶縁化できれば、絵素電極14と対向電極15と液晶層16とよりなる液晶セル13に直流電流が流れ込む事はなく、液晶層16の劣化は生じないはずである。ところが配向膜18は先述したように $0.1\mu\text{m}$ 程度と薄いこと、一般的な配向膜の塗布方法がオフセット印刷のためピン・ホールを内在させ易いこと、そしてアクティブ素子が熱破壊しないように $300^{\circ}\text{C}$ 以下の比較的低温で配向膜のキュア（熱硬化）が実施されていることなどの理由により配向膜18単独では信号線12、ドレイン配線22そして絵素電極14などの表面を不完全にしか絶縁化出来ず、程度の差はあれ液晶層16の劣化を阻止することが困難となっている。特に信号線12には信号電圧が外部から

デバイス構造が複雑なために全ての液晶セル13が同等の条件で駆動されにくく、従って表示画像がちらついて見える現象が発生し易い。画像のちらつきはフリッカとも呼ばれ、単施マトリクス編成の液晶パネルにおいても斜めから観測したり、駆動信号に直流成分が多く含まれていると発生することは公知の事実である。フリッカを低減させるには全ての液晶セルが同等の駆動状態となるべく構成素子である液晶セル13、絶縁ゲート型トランジスタ10及び蓄積容量21を高精度で製作する方法と、隣合った液晶セル13を逆位相で駆動し液晶パネル全体としては観測されないように視覚的に逃れる方法とがある。前者においてはアクティブ基板やパネル組み立ての製作条件が厳しくなるだけでなく、大きい蓄積容量が必要となって歩留まりを下げたり開口率を下げるなどの欠点がクローズアップされ、後者においてはフリッカは見かけ上減少しているものの、対向電極15を一定の電圧で保持して交流駆動するために信号電圧が高くなり、従ってフリッカの原因である液晶セル間の微小なばらつき

供給され続けるので対向電極15との間には直流成分が流れ易い。そこで薄い配向膜に代わって第9図に示したようにアクティブ基板2上で全面に透明絶縁性被膜23として、例えば $\text{Si}_3\text{N}_4$ を、 $0.5\mu\text{m}$ 程度の膜厚でコーティングすることによって液晶層16の劣化を回避する事が出来ることは容易に理解されよう。

しかしながら全面に厚いバシベーション層23を被膜形成することは製作工程が長くなるのと、絵素電極14上に絶縁層が介在して液晶層16に印可される電圧が低下する意味で好ましいものとは言えない状況である。後者については絵素電極14上のバシベーション層23を選択的に除去することは可能であるが、絵素電極14上あるいは絵素電極14のごく近傍にバシベーション層の高い段差が存在すると配向膜18の乾燥布によるラビング処理が規則的に行われず、液晶の配向が乱れて逆ドメインを生じ表示画像が低下する副作用が発生していた。

本発明は、このような従来技術の課題を解決す

ることを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

本発明は、Alよりなる信号線とドレイン配線上のみを選択的に絶縁化するために陽極酸化工程を導入し、 $Al_2O_3$ （アルミナ）膜を信号線とドレイン配線上に選択的に形成するものである。

#### 作用

信号線とドレイン配線上にのみ絶縁物であるアルミナ薄膜が選択的に形成されるため、液晶層に印可される電圧の低下はなく、またバシベーション層の被着工程は不要となつて、製作工程の短縮化が促進される。

#### 実施例

以下に、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

以下、本発明の実施例について第1図から第5図を参照しながら説明する。第1図は本発明の第1の実施例にかかる液晶画像表示装置を構成するアクティブ基板2上のパターンを示す。陽極酸化では酸化膜を成長させたい配線は全て電氣的に接

続しておく必要があり、信号線12は端子電極5を経由して共通の接続線23に接続され、接続線23はガラス基板2の周辺部の、べたパターンである接続部24に接続されている。接続線23と接続部24は信号線12と同じAlで形成されている。第1図に示したアクティブ基板2は、第2図に示したように化成液25で満たされた容器26中に設置され、直流電源27より供給される+（プラス）端子28はアクティブ基板2の接続部23にクリップ等の治具を用いて接続され、また-（マイナス）端子29は金や白金等の電極板30に接続される。Alの陽極酸化に当り、酢酸や硫酸を主成分とする化成液では有孔性の酸化アルミニウム（アルミナ、 $Al_2O_3$ ）が成長し、ほう酸を含むエチレングリコール化成液では無孔性の緻密なアルミナが成長する事は公知であるが、Alの陽極酸化の詳細については先願例である特公昭59-34798号公報に示されている。何れにせよ、陽極酸化においては化成液の濃度と温度が一定の下では成長する酸化膜の膜厚は化成電圧によって

決定されるので、適当な条件を選定すれば第3図に示したように例えば1 $\mu m$ の膜厚を有するAlの信号線12上に0.1-0.3 $\mu m$ 程度のアルミナ膜31を形成することは極めて容易である。ドレイン配線22には絶縁ゲート型トランジスタのチャネル抵抗を通していくらかの電流が流れるので、陽極酸化時に強い外光をアクティブ基板2に照射するとチャネル抵抗が低下してドレイン配線22の表面にも酸化膜32が成長しやすいが、チャネル抵抗はAlに比べると桁違いに抵抗が高いので、ドレイン配線22上にも信号線12と同じ膜厚のアルミナ膜が成長するまで陽極酸化を長時間継続することは非効率的であろう。陽極酸化終了後には、第1図に示したようにアクティブ基板2を切断線33に沿って切断すれば、接続線23の切断とともに電極端子5が独立してアクティブ基板2が完成する。

電極端子がCOG対応で小さな場合にはアクティブ基板2の切断によって電極端子を独立させることは困難である。そのような場合には接続線2

3上に例えば感光性樹脂パターンを選択的に形成しておき、陽極酸化終了後にまず前記感光性樹脂パターンを除去し、ついでアルミナ膜を食刻のマスクとしてAlを選択的に除去すれば電極端子を独立させることが可能となる。

第1の実施例においては、アクティブ基板2の表面が露出しており、化成液の純度管理が不十分であると化成液中のイオン性不純物が絶縁ゲート型トランジスタに混入してトランジスタ特性が不安定になる恐れと、信号線の両端を接続線に接続しておくパターン配置上の余裕があれば対策は容易であるが、信号線に断線部が存在している場合には陽極酸化膜が成長しない領域が発生する欠点がある。

第2の実施例においては、第4図に示すように、信号線（ソース配線）とドレイン配線となるAl層34の被着後に前記パターンの逆パターンで感光性樹脂層35を周知のホトリソ・グラフィ工程で形成し、逆パターン35を陽極酸化のマスクとしてAl層34の表面を選択的に陽極酸化して36、

37としている。陽極酸化終了後に、感光性樹脂パターン35を除去し、陽極酸化膜36、37をマスクとしてA1層34を選択的に食刻して第5図に示すアクティブ基板2が完成する。化成液中の不純物は陽極酸化膜中に取り込まれ、絶縁ゲート型トランジスタの電気的な特性が不安定となる恐れは回避されている。

第3図においては信号線12とドレイン配線22の全表面がアルミナ膜31、32によってコーティングされているが、第5図においては信号線12上とドレイン配線22上とがアルミナ膜36、37でコーティングされ、信号線12とドレイン配線22の側面はA1が露出している差異がある。信号線12とドレイン配線22のパターン幅は一般的には10 $\mu$ m程度であるので、液晶16層の純度を十分に高く維持出来るように、液晶材料や配向膜の不純物、とりわけイオン性の不純物を除外できるならば、第2の実施例においてもイオン性の不純物による直流電流成分は従来例に比べて1/5程度に減少するので液晶の劣化は大幅に改

善しないであろう。

#### 発明の効果

以上述べたように、本発明は、液晶セルに流入して液晶を劣化させる直流成分を阻止または大幅に減少させるために、A1より成る信号線とドレイン配線の表面を絶縁性のアルミナ膜でコーティングしている。このためフリッカレス駆動を採用して高い信号電圧を印加しても液晶層が劣化して表示画像が褐色に着色してみえる品質上の課題を解決した。また特に膜厚を増加することなく信号線とドレイン配線の表面を絶縁化できることにより、従来の透明絶縁性薄膜による全面パシベーションと比べて液晶セルに実効的に供給される電圧の低下を防ぐことが可能となり、表示画像が暗くなる恐れは皆無であり、配向膜の配向状態も維持できる等の優れた効果が得られた。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例にかかる液晶画像表示装置を構成するアクティブ基板上のパターン図、第2図は同装置における陽極酸化方法を示

害されることが理解されよう。

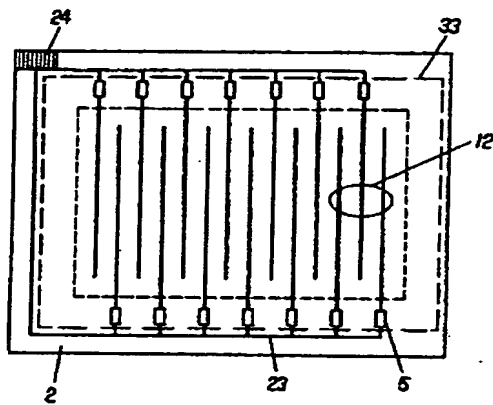
アクティブ基板の構成に関し、絵素電極が厚み方向でどの位置に形成されるかは絶縁ゲート型トランジスタの構造と製作方法によって大きく左右されるので、上記説明においては省略した。絵素電極は絶縁ゲート型トランジスタによって信号線とはスイッチ的にしか導通しないので、絵素電極と絶縁ゲート型トランジスタとを接続するドレイン配線は必ずしも表面を絶縁化する必要はないが、絶縁ゲート型トランジスタが常時ONするような欠陥が存在すると、その近辺で液晶の劣化が生じる可能性が高く、本発明のようにドレイン配線も絶縁化する方が好ましい。同じ理由で、絵素電極もアクティブ基板上の最上層部に位置するのではなく、透明絶縁性のSiO<sub>2</sub>やSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>が絵素電極上に被覆されている方が信頼性の高い液晶画像表示装置が得られる。また信号線が絶縁ゲート型トランジスタのソース配線を兼ねず、かつ絶縁性被膜で覆われていないような場合にはソース配線に対して信号線と同様な処置が必要なことは説明を

す概念的断面図、第3図は同装置の基板の要部断面図、第4図と第5図は本発明の第2の実施例にかかる液晶画像表示装置を構成するアクティブ基板の製造工程における要部断面図、第6図は液晶パネルへの実装手段を示す斜視図、第7図はアクティブ型液晶パネルの等価回路図、第8図は同パネルの要部断面図、第9図は液晶の劣化を防ぐために実施された従来例のアクティブ基板上のパシベーションを示す断面図である。

1・・・液晶パネル、2・・・ガラス板、9・・・カラーフィルタ、10・・・絶縁ゲート型トランジスタ、11・・・走査線、12・・・信号線、13・・・液晶セル、14・・・絵素電極、15・・・対向電極、16・・・液晶、18・・・配向膜、22・・・ドレイン配線、23・・・接続線、24・・・べたパターン、25・・・化成液、26・・・容器、27・・・直流電源、28・・・+（プラス）端子、29・・・-（マイナス）端子、30・・・電極板、31、36・・・信号線上のアルミナ膜、32、37・・・ドレイン配線上のアルミナ膜、33・・・切断線、34・・・A1層、35・・・感光性樹脂パターン。

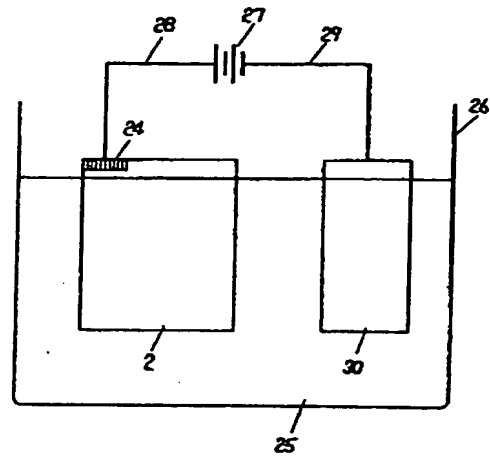
- 2—アクティブ基板  
5—電極端子  
12—信号線  
22—浮動線  
24—入出力パターン  
33—切取線

第 1 図



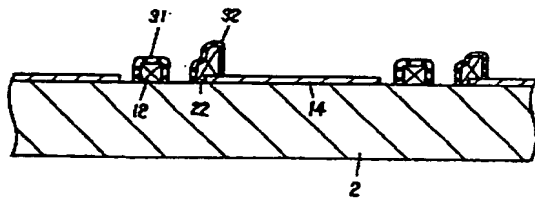
- 2—アクティブ基板  
25—絶縁層  
26—窓部  
27—直注線  
28—プラス端子  
29—マイナス端子  
30—電極板

第 2 図



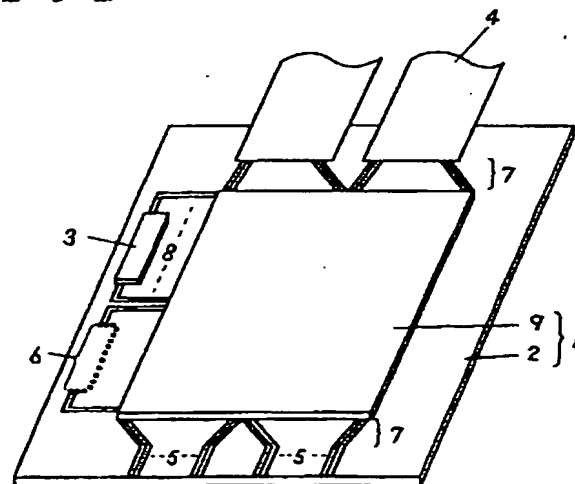
- 2—アクティブ基板  
12—信号線  
22—フレイム配線  
31, 32—アルミナ膜

第 3 図



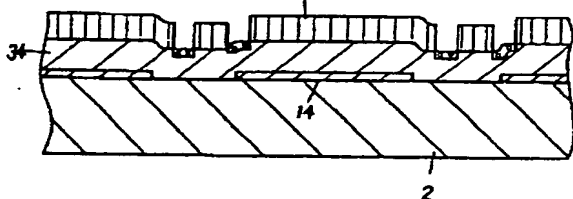
- 1—液晶パネル  
2—アクティブ基板  
3—半導体チップ  
4—接続フィルム  
9—リフトフィルム

第 6 図

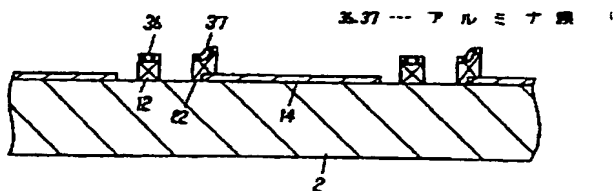


- 34—アルミニウム層  
35—酸化硅素膜

第 4 図



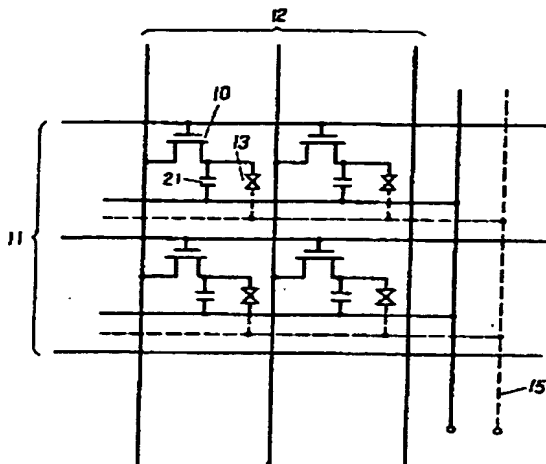
第 5 図





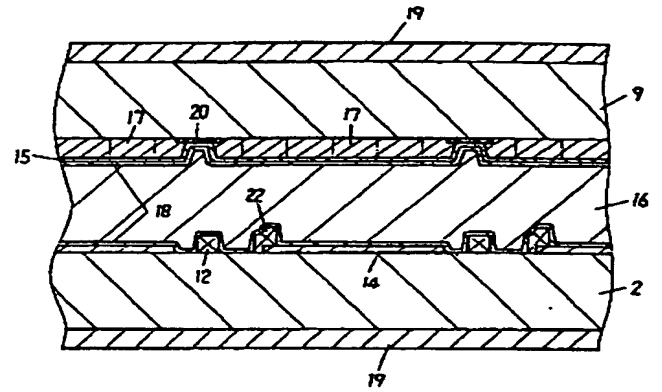
- 10 --- 絶縁ゲート型トランジスタ
- 11 --- 直並列
- 12 --- 信号線
- 13 --- 電極セル
- 15 --- 対抗電極

第 7 図



- 14 --- 絶縁電極
- 15 --- 対抗電極
- 16 --- 電極層
- 17 --- 配向膜
- 18 --- 陽極板
- 22 --- フレキシブル配線

第 8 図



第 9 図

